

PTO/SB/21 (05-03)

Approved for use through 04/30/2003. OMB 0651-0031  
 U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paper Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b> <i>(to be used for all correspondence after initial filing)</i>		Application Number	10/666,047
		Filing Date	September 18, 2003
		First Named Inventor	Ozawa et al.
		Art Unit	Unassigned
		Examiner Name	Unassigned
Total Number of Pages in This Submission	2	Attorney Docket Number	216.011

<b>ENCLOSURES (check all that apply)</b>		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Group
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment / Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Group (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	<input checked="" type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Request for Refund	Transmittal Letter and return postcard
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<b>Remarks</b>		
<input checked="" type="checkbox"/> Two (2) Certified Copy of Priority Document(s)		
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application		
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

<b>SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT</b>	
Firm or Individual name	Timothy E. Newholm
Signature	
Date	October 14, 2003

<b>CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING</b>			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.P. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Type or printed	Jodi A. Calderon		
Signature		Date	October 14, 2003

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

*In you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 (1-800-786-9199) and select option 2.*



BOYLE  
FREDRICKSON  
NEWHOLM  
STEIN&GRATZ, sc

INTELLECTUAL PROPERTY LAW



SUITE 1030

250 EAST WISCONSIN AVENUE

MILWAUKEE, WI 53202

PHONE: 414.225.9755 FAX: 414.225.9753

E-MAIL: MAIL@BOYLEFRED.COM

TIMOTHY E. NEWHOLM  
DIRECT DIAL: 414-225-1667  
TEN@BOYLEFRED.COM

October 14, 2003

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Re: U.S. Patent Application Serial No. 10/666,047; filed September 18, 2003  
For: Brush Type Small Motor Having Non-Linear Spring Device  
Inventor: Ozawa et al.  
Priority: Japanese Patent Appl. No. 280423/2002, filed September 26,  
2003; and Japanese Patent Appl. No. 280424/2002, filed  
September 26, 2003  
Your Ref.: 280423/2002 comb.  
Our Ref.: 216.011

Dear Sir:

Applicants submit the following to complete the filing requirements in the above-captioned case:

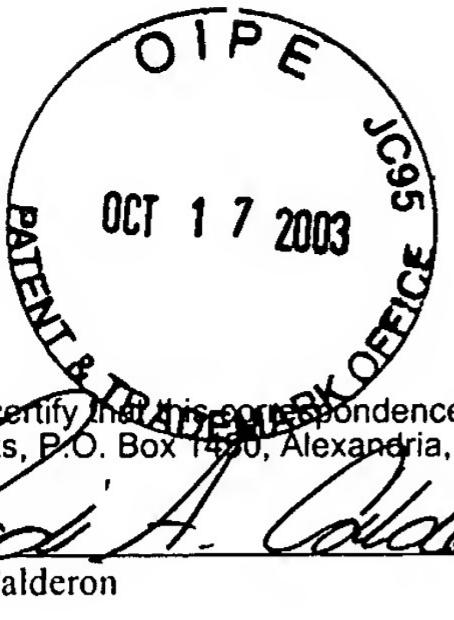
1. Submission of Certified Priority Document(s);
2. A certified copy of the priority document, Japanese Patent Application No. 280423/2002, filed on September 26, 2002, for the purpose of claiming its priority;
3. A certified copy of the priority document, Japanese Patent Application No. 280424/2002, filed on September 26, 2002, for the purpose of claiming its priority; and
4. Transmittal Form PTO/SB/21 (05/03).

No fee is believed to be payable with this communication. Nevertheless, should the Director consider any fees to be payable in conjunction with this or any future communication, the Director is authorized to direct payment of such fees, or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-1170.

Respectfully submitted,

Timothy E. Newholm  
Registration No. 34,400

Enclosures



I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 on the date specified below.

Jodi A. Calderon

Date: 10-14-03

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Patent Application No. 10/666,047

Examiner: Unassigned

Filing Date: 9/18/2003

Art Unit: Unassigned

Inventor(s): Ozawa et al.

Attorney Docket No. 216.011

Invention: *Brush Type Small Motor Having Non-Linear Spring Device*

Assignee: Japan Servo Co., Ltd.

**SUBMISSION OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S)**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The above-captioned patent application claims foreign priority under 35 U.S.C. §119(b) on Japanese Patent Application No. 280423/2002 (the priority document), filed on **September 26, 2002** and Japanese Patent Application No. 280424/2002 (the priority document), filed on **September 26, 2002**. A certified copy of each priority document is submitted herewith in order to perfect the claim for priority.

Patent Application Serial No. 10/666,047 to Ozawa et al.  
Art Unit: Unassigned  
Page 2

This certified copy of the priority document is submitted prior to the payment of the issue fee and, therefore, no fee is due at this time. See 37 CFR §1.55(a)(2). However, the Director is hereby authorized to charge payment of any additional fee(s) associated with this or any other communication or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-1170, if necessary.

Respectfully submitted,



Timothy E. Newholm  
Registration No. 34400

Dated: October 14, 2003

Customer Account No. 23598

BOYLE, FREDRICKSON, NEWHOLM,  
STEIN & GRATZ, S.C.  
250 Plaza, Suite 1030  
250 East Wisconsin Avenue  
Milwaukee, WI 53202  
Telephone: (414) 225-9755  
Facsimile: (414) 225-9753



JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the  
following application as filed with this Office.

Date of Application: September 26, 2002

Application Number: Japanese Patent Application No. 280423/2002

[ST. 10/C]: [JP2002-280423]

Applicant(s): JAPAN SERVO CO., LTD.

September 22, 2003

Commissioner,

Japan Patent Office

Yasuo Imai (Official Seal)

Certificate No. 3077692/2003

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 9月26日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-280423  
Application Number:  
[ST. 10/C] : [JP 2002-280423]

出願人 日本サーボ株式会社  
Applicant(s):

2003年 9月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3077692

【書類名】	特許願
【整理番号】	K2002-38
【あて先】	特許庁長官 殿
【国際特許分類】	H02K 5/14 F03G 1/02
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県南安曇郡穂高町北穂高341-1番地 場内 小沢 信洋
【氏名】	サボテクノシステム株式会社穂高工
【発明者】	
【住所又は居所】	長野県南安曇郡穂高町北穂高341-1番地 場内 桐原 武
【氏名】	サボテクノシステム株式会社穂高工
【発明者】	
【住所又は居所】	群馬県桐生市相生町3丁目95-8番地 日本サボ株式会社 桐生工場内
【氏名】	池田 真治
【特許出願人】	
【識別番号】	000228730
【住所又は居所】	東京都千代田区神田美土代町7
【氏名又は名称】	日本サボ株式会社
【代表者】	堀江 昇
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	057587
【納付金額】	21,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 線形ばねを用いた非線形ばね機構

【特許請求の範囲】

【請求項1】 4面の側板と一面の受け板より構成されたコイルばね収納箱と、線形ばね特性を有するコイルばねと、ばね押し具により構成されたコイルばね機構において、

コイルばね収納箱の一方の内面幅は、コイルばねが自由に移動出来る様にコイルばねの外形寸法より僅かに大きく、この内面幅に直角方向の他方の内面幅は、コイルばねの外径寸法より充分大きくコイルばね外径寸法の1.5倍から2倍程度とし、コイルばね収納箱の長さをコイルばね自由長と同程度以下の任意長さとして、コイルばねをばね押し具で加圧する事により、コイルばねの加圧方向中心線を非線形に変形させ、非線形ばね特性を得る様に構成した事を特徴としたばね機構。

【請求項2】 コイルばね収納箱の一方の内面幅と、これに直角方向の他方の内面幅との比を任意に変えた事を特徴とする請求項1のばね機構。

【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電動工具、家庭用電化機器、事務用機器等の各種電気電子機器や各種機械装置などに用いられる機械要素部品であるコイルばねに関するものである。

### 【0002】

【従来の技術】

#### 【非特許文献1】

ばね技術研究会編「ばね」丸善株式会社、昭和57年12月20日発行。

### 【0003】

各種電気電子機器や機械装置などでは多くのコイルばねを使用しているが、一般的には線形ばね特性を持ったコイルばねが多く用いられている。しかしながら機器の性能を最適にするために、用途によっては非線形ばね特性が要求される場

合がある。

例えば、電気電子機器などに広く用いられている小形直流モータでは、ブラシ圧力とブラシ磨耗度の関係は図9に示すように、ブラシ圧力が小さいと整流火花による電気的磨耗が多く、ブラシ圧力が大きくなると機械的磨耗が増大するといわれている。

しかしながら実際には、線形ばね特性を有するコイルばねを用いているので、ブラシ圧力の範囲はモータ運転の初期においては機械的磨耗範囲に有り、徐々にブラシの磨耗が進み最適範囲で運転される様になる。更にブラシの磨耗が進むとブラシ圧力が小さくなるので火花整流となり電気的磨耗の範囲に入る。これが進むとブラシが完全に磨耗し、ついには小形直流モータの寿命に至る。

従って小形直流モータの駆動開始の初期から、ブラシの有効長さ分が磨耗するまでの間、ブラシ圧力は図9の最適範囲に有り、ブラシ圧力の変化量は出来る限り少ない事が望ましい事となる。

#### 【0004】

前述の様なブラシ磨耗の条件を考慮すると、ブラシ磨耗が少なくなる理想的なばね特性は図10となる。即ちコイルばねのたわみが少ないOからAの範囲は使用しない様に設計するので直線的でも良いが、実際に使用するたわみAからBの範囲における荷重はDからEで、出来る限り荷重の変化量が少ない事が望ましい。又たわみが大きくなるとコイルばねの素線がお互いに接触する様になるから急激に荷重が増しBからCの範囲となるが、この範囲は出来る限り使用しなことが望ましい。

#### 【0005】

従来から非線形ばね特性を有するコイルばねとしては、不等ピッチコイルばね、円すいコイルばね、つづみ形コイルばね、たる形コイルばね等が知られているが、いずれも汎用的なばねではなく、また図10に示すような小形直流モータ用として理想的なばね特性は得られていない。

#### 【0006】

非特許文献1には非線形ばね特性を得る方法が記されている。その大要を次に示す。

非線形ばね特性を得る方法として「直列法による組み合わせばね」がある。この方法は図11に示す様にはね定数（K1、K2、K3）の異なったコイルばねを直列に組み合わせる方法である。この時の総合ばね定数Kは次式のように成り、たわみと荷重の関係は図12となり非線形ばね特性が得られる。

$$1/K = 1/K_1 + 1/K_2 + 1/K_3 + \dots$$

本発明では、この非線形ばね特性を得る方法を着目して、「線形ばね特性を有する一つのコイルばね」を用いて、「非線形ばね機構」を得ようとするものである。

### 【0007】

#### 【発明が解決しようとする課題】

本発明では、例えばブラシタイプ小形直流モータの寿命を長くするために、ブラシ押圧用コイルばねのたわみに対して荷重の変化量が出来得る限り少なくなる様な「線形ばねを用いた非線形ばね機構」を提供することが課題である。

### 【0008】

#### 【課題を解決するための手段】

線形ばね特性を有するコイルばねをコイルばね収納箱に入れ、このコイルばね収納箱の内面幅B2は、コイルばねが自由に移動出来る様にコイルばねの外形寸法より僅かに大きくする。

内面幅B2に直角方向の内面幅B1はコイルばねの外径寸法より充分大きく、コイルばね外径寸法の1.5倍から2倍程度とする。

コイルばね収納箱の長さは使用目的により異なるが、本例ではコイルばねの自由長程度とする。

このコイルばね収納箱にコイルばねを収納し、一方の収納開放部を塞ぎコイルばね受け部とし、他方の開放部からコイルばねをばね押し具で加圧する事により「線形ばねを用いた非線形ばね機構」を構成する。

### 【0009】

#### 【実施例】

以下「線形ばね特性を有する一つのコイルばね」を用いて「非線形ばね機構」を構成する一実施例について述べる。

図1に示すように線形特性のコイルばね1をコイルばね収納箱2に入れ、ばね押し具3で荷重を加えられる様に構成する。コイルばね収納箱2の内面幅B1はコイルばね1の外径S1に対して十分幅が広くコイルばね外径寸法の1.5倍から2倍程度となっている。内面幅B2は、コイルばねの外径S1より僅かに大きく、コイルばね1がコイルばね収納箱2の中で移動できる様に構成されている。

図2にコイルばね収納箱2にコイルばね1を収納し、ばね押し具3で荷重F1を加えた状態を示す。この時の矢視Yを図3に示す。コイルばね1は側板6, 7より離れて、側板8, 9にほぼ接触しながら、受け板10にコイルばね1の線輪端を受けられて固定される。

この状態でばね押し具3で荷重F1を加えると、たわみと荷重の関係は線形特性を示す。この時の総合ばね定数をkaとすると、ばね特性は図7のaからbの範囲となる。

### 【0010】

次に荷重を増してF2とすると、図4に示すようにコイルばねが圧縮されると共に「くの字状」に変形する。したがってコイルばねの中心線も非線形に変形することになる。点P1でコイルばね収納箱2の側板6と接触する様になる。このような状態になるとコイルばね1の一巻き一巻きのたわみが異なってくるのでばね定数は一様にならないので、ほぼ同じようなたわみとなる複数の区間に区切ってばね定数k1, k2を仮定する。したがってこの時の総合ばね定数kbは等価的に次式に表すことが出来る。

$$1/k_b = 2/k_1 + 1/k_2$$

従って、この時のばね特性は図7のbからcの範囲となる。

### 【0011】

更に荷重を増してF3とすると、図5に示すようにコイルばね1が圧縮されると共に「S字状」に変形する。この時の複数の区間に区切ったばね定数をk3, k4, k5と仮定すると、総合ばね定数kcは等価的に次式に表すことが出来る。

$$1/k_c = 2/k_3 + 2/k_4 + 1/k_5$$

従って、この時のばね特性は図7のcからdの範囲となる。

### 【0012】

また更に荷重を増してF4とすると、図6に示すようにコイルばね1が圧縮されると共に「S字状」が更に圧縮変形させられる。前記と同様にばね定数k6、k7、k8を仮定すると、この時の総合ばね定数kdは等価的に次式に表すことが出来る。

$$1/k_d = 2/k_6 + 2/k_7 + 1/k_8$$

従って、この時のばね特性は図7のdからeの範囲となる。

この状態から更に圧縮するとバネの素線がお互いに密着する様になり、図7のeからfの範囲となりたわみは限界に達する。

### 【0013】

前述の様に、線形コイルばね1をコイルばね収納箱2に入れ、内面幅B1はコイルばね1の外径S1に対して十分広く、内面幅B2はコイルばねの外径S1より僅かに幅広とし、コイルばね1がコイルばね収納箱2の中で移動できる様に構成し、ばね押し具3で荷重を加える事によって「線形ばね特性を有する一つのコイルばね」を用いて「非線形ばね機構」を構成することが出来る。

尚、コイルばね1に荷重を加えるに従いコイルばねはコイルばね収納箱2の4方向の側板6, 7, 8, 9に強く押付けられるので摩擦損失が発生する。このためばね定数の変化と荷重低下により図8の曲線Hの様になるが、本「非線形ばね機構」に関する研究・解析が得られていないので、ここではその詳細を省略する。

### 【0014】

本発明により得られた図7に示す非線形ばね特性の内、bからeの範囲のほぼ定荷重特性をブラシタイプ小形直流モータのブラシ押圧用コイルばねに用いれば、理想的なブラシ押圧特性を得る事が出来る。

図8は本発明になる「線形ばね特性を有する一つのコイルばね」を用いた「非線形ばね機構」を、ブラシタイプ小形直流モータのブラシ押圧用コイルばねに適用した一実施例で、たわみと荷重の関係を示す実測値である。

曲線Hは図7の曲線Gと同じ様な傾向を示し、非線形ばね特性となっている。実際のたわみの使用範囲は図8におけるp点からq点の範囲で、p点からr点ま

でが荷重の変化量の少ないほぼ定荷重の範囲となっている。尚本ブラシタイプ直流モータの荷重推奨値は水平線Lと水平線Mの範囲に有り荷重推奨値を満足している。

前述の様に本発明になる「非線形ばね機構」をブラシタイプ小形直流モータに適用した結果、本発明の有用性が検証出来た。

### 【0015】

**【発明の効果】** 本発明になる「非線形ばね機構」を、ブラシタイプ小形直流モータのブラシ押圧用コイルばねに適用した結果、非線形ばね特性となり、荷重変化量の少ないほぼ定荷重特性範囲が得られた。このため火花整流となる運転範囲が無くなり、長寿命のブラシタイプ直流モータが得られ、「非線形ばね機構」の有用性が実証された。

### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

非線形ばね機構の構成

#### 【図2】

非線形ばね機構-1

#### 【図3】

図2の矢視Y図

#### 【図4】

非線形ばね機構-2

#### 【図5】

非線形ばね機構-3

#### 【図6】

非線形ばね機構-4

#### 【図7】

非線形ばね特性

#### 【図8】

たわみと荷重の関係を示す実測値

#### 【図9】

ブラシ圧力とブラシ磨耗度の関係

【図10】

理想的なばね特性を示すたわみと荷重の関係グラフ

【図11】

直列法による組み合わせばねを示す図

【図12】

非線形ばね特性を示すたわみと荷重の関係グラフ。

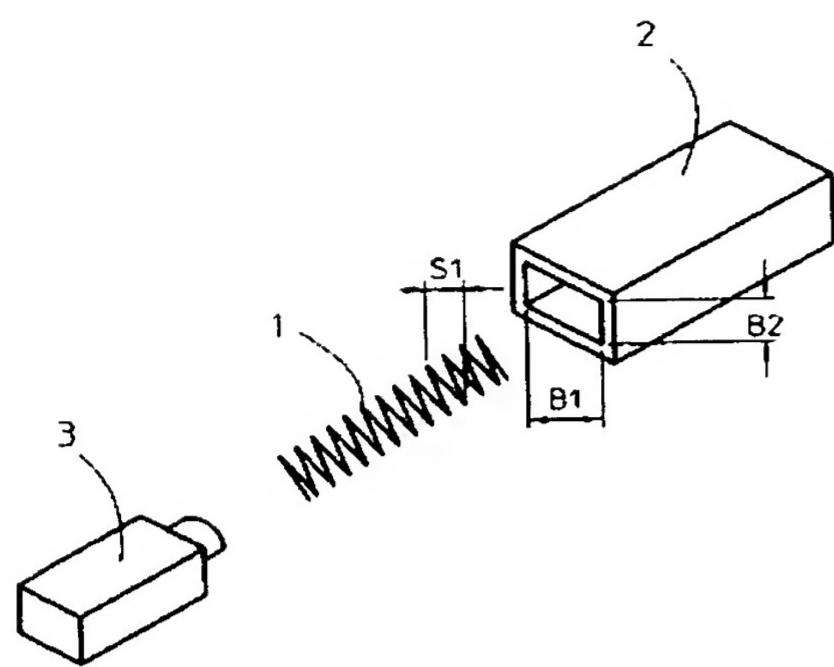
【符号の説明】

1	コイルばね
2	コイルばね収納箱
3	ばね押し具
6, 7, 8, 9	側板
10	受け板
a, b, c, d, e, f	ばね特性の位置記号
p, q, r	たわみ点記号
k a, k b, k c, k d	総合ばね定数
k 1, k 2, k 3, k 4, k 5, k 6, k 7, k 8	ばね定数
B 1, B 2	内面幅
F 1, F 2, F 3, F 4	荷重
A, B, C	たわみ点記号
D, E	荷重点記号
G, H	曲線記号
K	総合ばね定数
K 1, K 2, K 3	ばね定数
L, M	水平線記号
O	図形原点記号
S 1	コイルばねの外径
Y	矢視記号

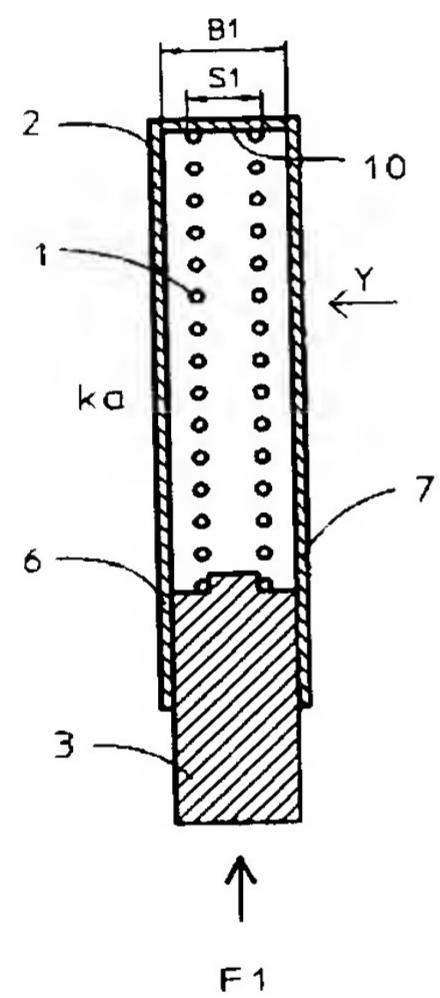
【書類名】

図面

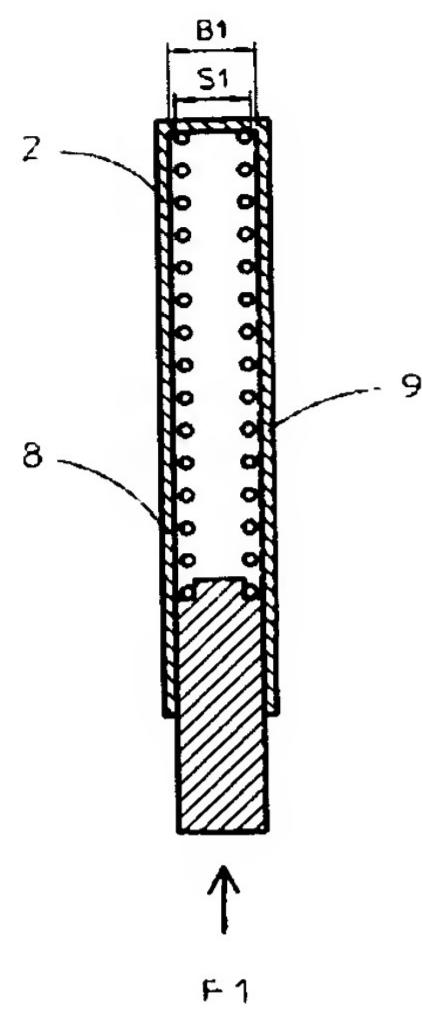
【図 1】



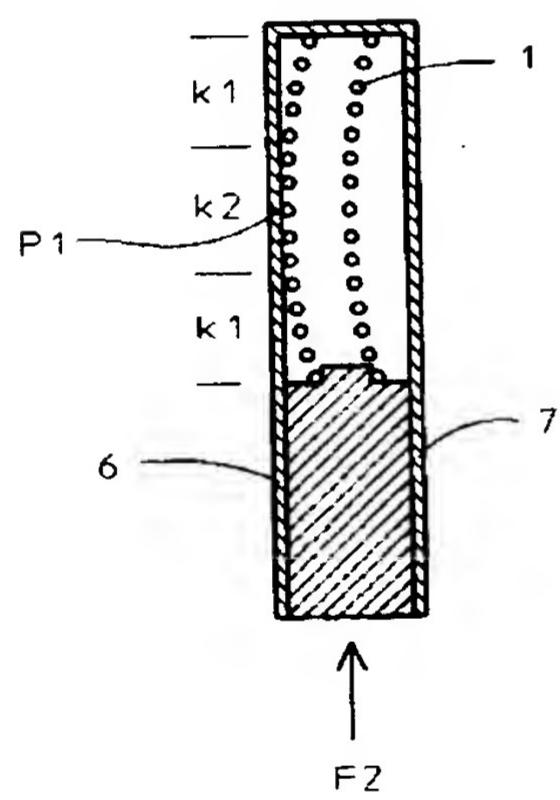
【図 2】



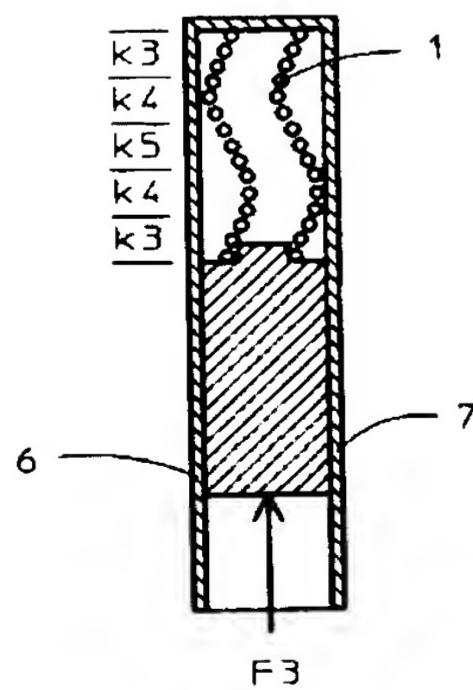
【図 3】



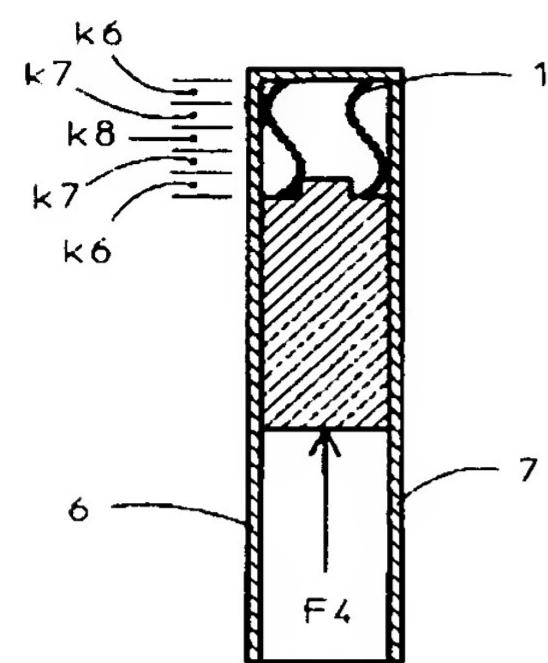
【図 4】



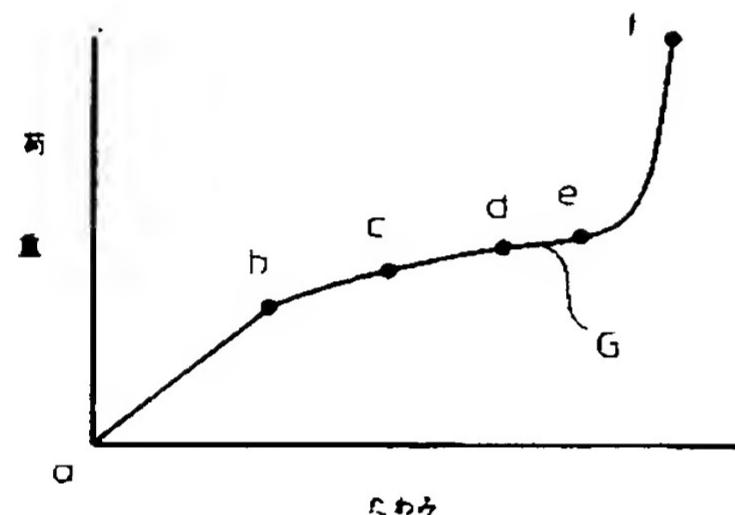
【図 5】



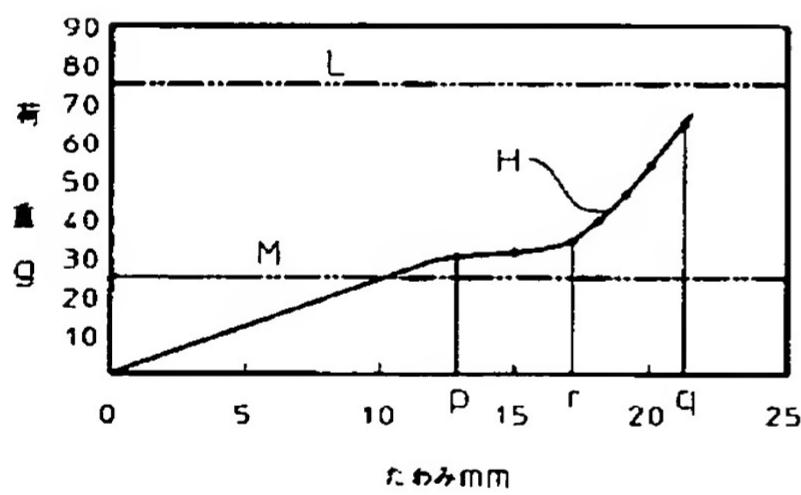
【図 6】



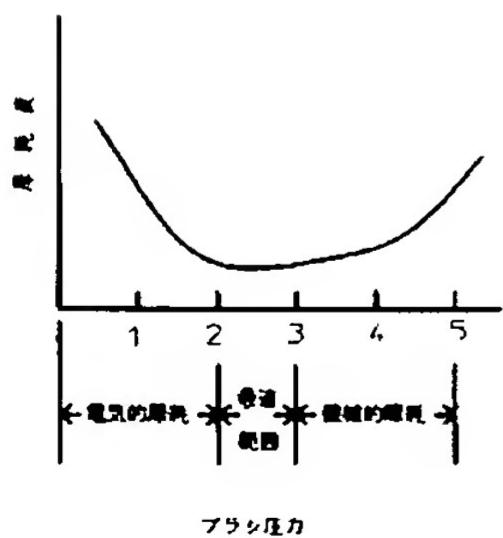
【図 7】



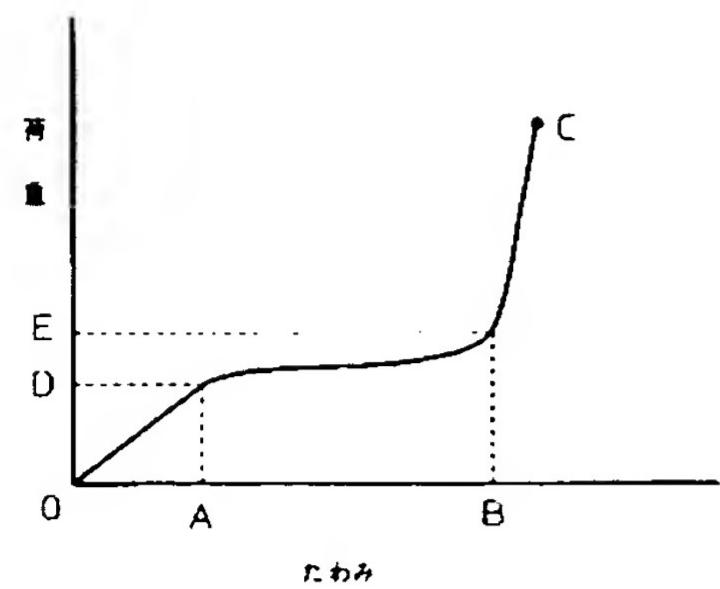
【図 8】



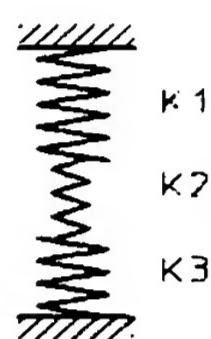
【図 9】



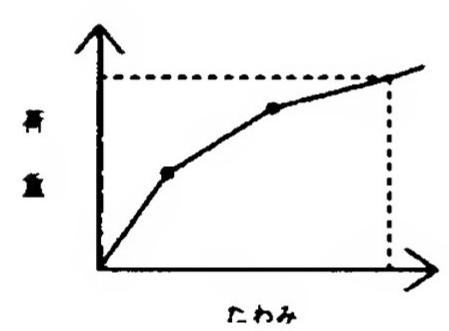
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明では、例えばブラシタイプ小形直流モータの寿命を長くするために、ブラシ押圧用コイルばねのたわみに対して荷重の変化量が出来得る限り少なくなる様な「線形ばねを用いた非線形ばね機構」を提供することが課題である。

【解決手段】 線形ばね特性を有するコイルばねをコイルばね収納箱に入れ、このコイルばね収納箱の内面幅は、コイルばねが自由に移動出来る様にコイルばねの外形寸法より僅かに大きくする。

内面幅に直角方向の内面幅はコイルばねの外径寸法より充分大きく、コイルばね外径寸法の1.5倍から2倍程度とする。

コイルばね収納箱の長さは使用目的により異なるが、本例ではコイルばねの自由長程度とする。

【選択図】 図1

**認定・付加情報**

特許出願の番号 特願2002-280423  
受付番号 50201439965  
書類名 特許願  
担当官 第三担当上席 0092  
作成日 平成14年 9月27日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成14年 9月26日

次頁無

出証特2003-3077692

特願2002-280423

出願人履歴情報

識別番号 [000228730]

1. 変更年月日 1990年 8月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田美土代町7  
氏 名 日本サーボ株式会社